

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-42401

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F16H 15/38

識別記号

厅内整理番号

F.I.

F 16H 15/38

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平7-195072

(22) 出願日

平成7年(1995)7月31日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 日比 利文

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

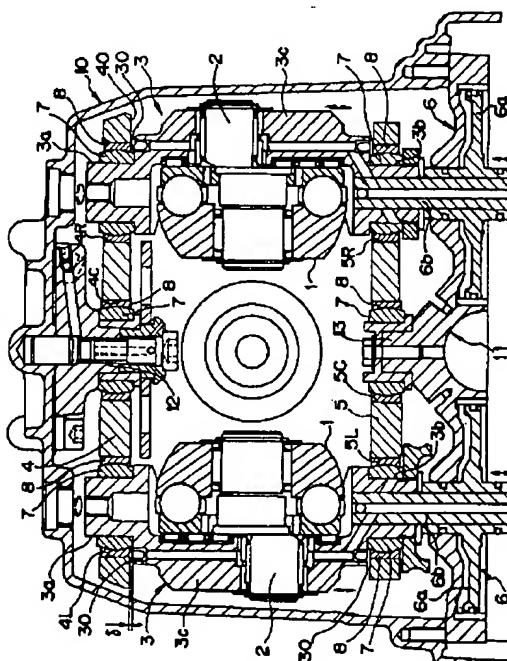
(74) 代理人 弁理士 後藤 攻喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機

(57) 【要約】

【課題】 トランニオン及びリンクの耐久性を向上させる。

【解決手段】 入力及び出力ディスクの回転軸に対して直交する平面内に配設され、軸方向及び軸回りに変位可能な一対のトラニオン3と、トラニオン3の両端部に形成された回転軸部3a、3bと、回転軸部3a、3bの間で回転軸から所定量だけオフセットしたオフセット軸部3cと、両端部に形成した貫通孔4L、4Rを介して回転軸部3a、3aを連結するとともに、ケーシング10に固定された支持部材12でほぼ中央部を搖動自在に支持されたリンク4と、回転軸部3aに嵌合する貫通孔7bを形成した球体7と、リンク4の貫通孔4Lに外周8bを嵌合する一方、内周8aに凹状の球面を形成して球体7と係合する球面リング8と、トラニオン3のオフセット軸部3cがリンク4と対向する肩部30とリンク4の下面40との間に所定の間隙δを形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 相互に対向する面にトロイド状の溝を形成するとともに、同軸的に配設された入力ディスク及び出力ディスクと、前記入力ディスク及び出力ディスクとの対向面に挟持されて傾転自在な一対のパワーローラと、前記入力及び出力ディスクの回転軸に対して直交する平面内に配設され、軸方向及び軸回りに変位可能な一対のトラニオンと、前記トラニオンの両端部に形成された回転軸部と、前記トラニオンの回転軸部の間で回転軸から所定量だけオフセットしたオフセット軸部と、前記入力ディスク及び出力ディスクとの対向面に挟持されるとともに、前記一対のトラニオンのそれぞれのオフセット軸部に固設された偏心軸に軸支されて回転自在な一対のパワーローラと、両端部に形成した貫通孔を介して一対のトラニオンの回転軸部を連結するとともに、ケーシングに固設された支持部材でほぼ中央部を搖動自在に支持されたリンクと、前記一対のトラニオンを相反する軸方向へそれぞれ駆動するアクチュエータとを備えたトロイダル型無段変速機において、前記回転軸部に嵌合する貫通孔を形成した球体と、前記リンクの貫通孔に外周を嵌合する一方、内周に凹状の球面を形成して前記球体と係合する球面リングと、前記トラニオンのオフセット軸部がリンクと対向する肩部とリンクとの間に形成された所定の間隙 $\alpha$ とを備えたことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項2】 前記リンクの両端部に形成された貫通孔の内周と球面リングの外周との間にはローラーベアリングを介装したことを特徴とする請求項1に記載のトロイダル型無段変速機。

【請求項3】 前記間隙 $\alpha$ は、アクチュエータの全ストローク量に対して所定の比率に設定されたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のトロイダル型無段変速機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両等に用いられるトロイダル型無段変速機のトラニオンとリンクの連結構造の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】トロイダル型無段変速機のトラニオンを支持するリンクの構造としては、特開平4-351360号公報に示すものが知られている。

【0003】これについて説明すると、図7に示すように、トロイド状の溝を対向面に形成した一対の入出力ディスク（図示せず）で挟持される一対のパワーローラ1、1は、入出力ディスクの回転軸を挟んで配設された一対のトラニオン3、3に基端を支持された偏心軸2、2によって回転自在に軸支される。

【0004】パワーローラ1、1は、トラニオン3、3の軸方向の変位に応じて傾転角を変更することで、任意

の変速比を無段階に設定するものである。

【0005】入出力ディスクの回転軸と直交する平面内で、この回転軸を挟んだ左右に配設されたトラニオン3、3は、上端部及び下端部に回転軸部3a、3bを形成する一方、回転軸部3a、3bの間には径方向へ所定量だけオフセットしたオフセット軸部3cが形成され、偏心軸2はトラニオン3の回転軸と直交するようにオフセット軸部3cで基端を支持される。

【0006】トラニオン3の下端側の回転軸部3bは、軸方向へ伸縮可能、かつ軸回りに回転可能な油圧シリンダ6のロッド6bに結合しており、油圧シリンダ6への供給油圧に応じてトラニオン3、3は図中上下方向へ変位するとともに、パワーローラ1、1の傾転に応じて回動する。

【0007】一方、トラニオン3、3の上端及び下端側の回転軸部3a、3bは、入出力ディスクの回転軸と直交する平面内で搖動自在なリンク4'、5'を介して相互に連結され、トラニオン3、3に加わる軸方向の力を支持される。

【0008】リンク4'、5'の長手方向の両端部及び中央部には貫通孔が形成されて、両端部の貫通孔でトラニオン3、3の回転軸部3a、3bを挿通する一方、中央部の貫通孔は ケーシング10から入出力ディスクの回転軸へ向けて、それぞれ図中上下方向へ突設されたリンク支持部材116、120と嵌合する。

【0009】ここで、左右の油圧シリンダ6、6は相反する方向へ同期的に駆動され、リンク4'、5'はリンク支持部材116、120を支点に搖動する。このため、回転軸部3a、3bと、リンク4'、5'の両端部の貫通孔との間には球面軸受110、112が介装され、トラニオン3に対するリンク4'、5'の傾斜を許容する。

【0010】なお、球面軸受110、112の内周と回転軸部3a、3bの間にはニードルベアリング200が介装されて、トラニオン3の軸回りの回転を円滑に行っている。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のようなトロイダル型無段変速機では、球面軸受110がリンク4'の貫通孔に係合しているだけなので、図8に示すように、オフセット軸部3cのオフセット量に応じて水平面として形成された肩部30を、リンク4'とトラニオン3が直交する中立位置においてリンク4'の下面40と面接触させることで、トラニオン3の鉛直方向（図中上下方向）の位置決めを行っている。なお、リンク5'と回転軸部3b側も同様に連結される。

【0012】しかしながら、パワーローラ1、1の傾転角を変更する場合、油圧シリンダ6、6はトラニオン3、3を相反する方向へ同期的に駆動されるため、例えば、図中左側のトラニオン3を伸長、同じく右側のトラ

3

ニオン3を収縮方向へ駆動すると、リンク4'は図9に示すように図中上方へ向けて揺動し、下面40とトラニオン3の肩部30は点接触となり、逆に、図10に示すように、左側のトラニオン3を収縮、他方を伸長駆動する場合では、肩部30の端部と下面40が点接触となつて、このとき、パワーローラ1の傾軸に応じてトラニオン3は回転するため、点接触となつた下面40と肩部30との間にこじりが発生し、トラニオン3が軸方向へ変位する際の抵抗が増大し、トラニオン3及びリンク4'、5'の摩耗が増大するのに加えて、変速の応答性が低下するという問題があった。

【0013】また、球面軸受110は回転軸部3aからの抜け止めのために、図8に示すように、ワッシャ112及びスナップリング111を設ける必要があり、このため、部品点数が増大するだけでなく組み立て工数が増大して生産性が低下するという問題があった。

【0014】そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、トラニオンとリンクのかじりを防いで耐久性及び応答性を確保しながら、部品点数を削減して生産性を向上させることを目的とする。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、相互に対向する面にトロイド状の溝を形成するとともに、同軸的に配設された入力ディスク及び出力ディスクと、前記入力ディスク及び出力ディスクとの対向面に挟持されて傾軸自在な一对のパワーローラと、前記入力及び出力ディスクの回転軸に対して直交する平面内に配設され、軸方向及び軸回りに変位可能な一对のトラニオンと、前記トラニオンの両端部に形成された回転軸部と、前記トラニオンの回転軸部の間で回転軸から所定量だけオフセットしたオフセット軸部と、前記入力ディスク及び出力ディスクとの対向面に挟持されるとともに、前記一对のトラニオンのそれぞれのオフセット軸部に固設された偏心軸に軸支されて回転自在な一对のパワーローラと、両端部に形成した貫通孔を介して一对のトラニオンの回転軸部を連結するとともに、ケーシングに固設された支持部材でほぼ中央部を揺動自在に支持されたリンクと、前記一对のトラニオンを相反する軸方向へそれぞれ駆動するアクチュエータとを備えたトロイダル型無段変速機において、前記回転軸部に嵌合する貫通孔を形成した球体と、前記リンクの貫通孔に外周を嵌合する一方、内周に凹状の球面を形成して前記球体と係合する球面リングと、前記トラニオンのオフセット軸部がリンクと対向する肩部とリンクとの間に形成された所定の間隙δとを備える。

【0016】また、第2の発明は、前記第1の発明において、前記リンクの両端部に形成された貫通孔の内周と球面リングの外周との間にはローラーベアリングを介装する。

【0017】また、第3の発明は、前記第1または第2の発明において、前記間隙δは、アクチュエータの全ス

4

トローク量に対して所定の比率に設定される。

#### 【0018】

【作用】したがって、第1の発明は、一对のアクチュエータを相反する軸方向へ駆動して、一方のトラニオンを上昇、他方のトラニオンを下降させ、パワーローラを傾軸させて変速比を変更し、トラニオンはパワーローラの傾軸に応じて回動しながら軸方向へ変位する。一对のトラニオンを連結するリンクは、トラニオンの相反する軸方向への運動に応じてリンク支持部材を支点として揺動し、この揺動に応じてリンクはトラニオンに対して傾斜するが、リンクの端部とトラニオンの回転軸部には球面リングに係合した球体で構成される球体継ぎ手を介装して、任意の軸回りに相対回転が可能となり、トラニオンを軸回りに回動させながらトラニオンとリンクとの相対的な揺動運動を円滑に行うことができ、このとき、トラニオンの回転軸部間に設けたオフセット軸部がリンクと対向する肩部とリンクとの間には、所定の間隙が形成されるため、リンクがトラニオンに対して揺動してもリンクと肩部の接触を回避して、トラニオンの駆動を円滑に行うことができる。

【0019】また、第2の発明は、リンクの両端部に形成された貫通孔の内周と球面リングの外周との間にローラーベアリングを介装したため、パワーローラの傾軸に伴うトラニオンの軸回りの変位をローラーベアリングで、トラニオンに対するリンクの揺動を球面リングと球体によってそれぞれ円滑に行うことができる。

【0020】また、第3の発明は、トラニオンの肩部とリンクとの間隙δは、アクチュエータの全ストローク量に対して所定の比率に設定されるため、アクチュエータの最伸長位置から最収縮位置までの間で、肩部とリンクの接触を回避してトラニオンの駆動を円滑に行うことができる。

#### 【0021】

【実施の形態】以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0022】図1に示すように、前記従来例の図7に示したトロイダル型無段変速機に本発明を適用した場合を示し、前記図7に示した球面軸受110、112を凸状の球体7と凹状の球面リング8とから構成される球体継ぎ手に置き換え、さらに、トラニオン3の肩部30との間に所定の間隙δを形成するリンク4、5としたもので、その他は前記従来例と同様であり、同一のものに同一の符号を付して重複説明を省略する。

【0023】左右のトラニオン3、3を連結するリンク4、5は、前記従来例と同様にして長手方向の両端部及び中央部に貫通孔を備えており、リンク4には、図中左側から順に貫通孔4L、4C、4Rが、同じくリンク5には貫通孔5L、5C、5Rが形成される。

【0024】リンク4の貫通孔4L、4Rはトラニオン3、3の上端部の回転軸部3a、3aを挿通する一方、

リンク5の貫通孔5L、5Rは同じく下端部の回転軸部3b、3bを挿通する。

【0025】リンク4の中央部に形成された貫通孔4C、5Cには、ケーシング10の内周上面及び内周底面を構成するアクチュエータカバー11の上面から、出入力ディスクの回転軸へ向けてそれぞれ突設された柱状のリンク支持部材12、13が通される。なお、アクチュエータカバー11は油圧シリング6、6のピストン6aを収容する油室を形成して、ケーシング10に結合されるものである。

【0026】リンク4、5の各貫通孔とトラニオン3及びリンク支持部材12、13との間には、図2に示すような球体継ぎ手が介装される。

【0027】この球体継ぎ手は、円筒状の球面リング8の内周8aを所定の内径の凹部状の球面で形成し、この内周に貫通孔7bを備えた所定の外径の球体7を係合させたもので、凸状の球面で形成される球体7の外周7aが球面リング8の内周8aと摺接し、特別な抜け止め手段を用いることなく球体7を球面リング8の内周に保持しながら、任意の軸回りで球体7と球面リング8の相対回転を行うことができる。

【0028】このような、球体継ぎ手は、リンク4、5の貫通孔4L、4C、4R、5L、5C、5Rとトラニオン3及びリンク支持部材12、13との間に圧入等によって嵌合され、トラニオン3、3はリンク4、5で連結され、リンク4、5は支持部材12、13を支点にそれぞれ回動可能となる。

【0029】例えば、貫通孔4Lと回転軸部3aの連結位置では、貫通孔4Lの内周には球面リング8の外周8bが圧入等によって嵌合し、回転軸部3aに球体7の貫通孔7bが圧入等によって嵌合する。

【0030】ここで、球体継ぎ手は、図3に示すように、トラニオン3の中立位置、すなわち、トラニオン3とリンク4、5が直交する状態で、リンク4の下面40と肩部30との間に所定の間隙δが形成される位置に固設される。なお、リンク5側でも同様に間隙δが形成されるように球体継ぎ手が配設され、説明を簡易にするため、以下、リンク4側についてのみ詳述する。

【0031】そして、この間隙δは、油圧シリング6の最伸長位置または最収縮位置で下面40が肩部30に当接しないような所定値または所定比率に設定されるもので、油圧シリング6の全ストローク量Lに対して所定の比率K以上となるように設定される。なお、この比率Kは、リンクのレバーヒーク、全ストローク量などに応じて適宜設定されるものである。

【0032】以上のように構成され、次に作用について説明する。

【0033】パワーローラ1の傾転角を変更する際には、図1に示す左右の油圧シリング6、6は相反する方向へ駆動され、例えば、図中左側のトラニオン3を上方

へ駆動する一方、右側のトラニオン3を下方へ駆動して偏心軸2に軸支されたパワーローラ1の傾転角が変更される。

【0034】このとき、左右のトラニオン3、3を連結するリンク4、5は球体継ぎ手を介して連結したリンク支持部材12、13を支点に揺動し、図4、図5に示すように、リンク4、5の端部は球体継ぎ手を軸にして、トラニオン3に対して相対回転しながら、トラニオン3、3の軸方向の位置決めを行うことができる。

10 【0035】図4、図5に示すように、トラニオン3の上昇または下降によって、肩部30とリンク4の下面40との間隙δは変化するが、この間隙δを全ストローク量Lに対して所定の比率K以上としたため、油圧シリング6の最伸長位置及び最収縮位置においてもδ≠0であるため、前記従来例のように肩部30とリンク4の下面40は摺接することなく、前記従来例に比して軸方向へ変位しながら回動するトラニオン3の駆動抵抗を低減でき、変速の応答性を向上させることができるとともに、トラニオン3およびリンク4、5の摩耗を低減して耐久性を向上させることができる。

20 【0036】さらに、球体継ぎ手の球体7は球面リング8の内周から脱落することはなく、かつ、球体継ぎ手は圧入によってリンク4、5とトラニオン3及びリンク支持部材12、13との間に介装されるため、前記従来例のようにスナップリング等の係止手段を必要とせず、部品点数及び組み立て工数を低減して生産性の向上及び製造コストの低減を図ることができる。

30 【0037】図6は第2の実施形態を示し、前記第1実施形態の球面リング8の外周8bとリンク4の貫通孔4L、4R及びリンク5の貫通孔5L、5Rの内周にそれぞれローラーベアリング20を介装したもので、その他は前記第1実施形態と同様である。

【0038】ローラーベアリング20は貫通孔4Lの内周との間に介装したリテーナ20によって脱落を防止され、ローラーベアリング20でパワーローラ1の傾転に伴うトラニオン3の回転をさらに円滑にすることができ、トラニオン3の駆動抵抗をさらに低減して、トロイダル型無段変速機の応答性を向上させることができる。

40 【0039】  
【発明の効果】以上説明したように第1の発明は、一对のトラニオンを連結するリンクは、リンクの端部とトラニオンの回転軸部には球面リングに係合した球体で構成される球体継ぎ手を介装して、任意の軸回りに相対回転が可能となり、トラニオンを軸回りに回動させながらトラニオンとリンクとの相対的な揺動運動を円滑に行うとともに、トラニオンの回転軸部間に設けたオフセット軸部がリンクと対向する肩部とリンクとの間には、所定の間隙が形成されるため、リンクがトラニオンに対して揺動してもリンクと肩部の接触を回避することができ、前記従来例に比してトラニオンの駆動抵抗を低減して変速

の際の応答性を向上させるとともに、リンク及びトラニオンの摩耗を防いで耐久性を向上させることが可能となる。さらに、球面リング及び球体は、それぞれリンクの貫通孔及びトラニオンの回転軸部に嵌合することで固定されるため、前記従来例のような抜け止め手段が不要となつて、部品点数及び組み立て工数を低減して生産性の向上を図ることができる。

【0040】また、第2の発明は、リンクの貫通孔の内周と球面リングの外周との間にローラーベアリングを介装したため、パワーローラの傾転に伴うトラニオンの軸回りの変位をローラーベアリングによって軸支することができ、トラニオンの駆動抵抗をさらに低減して変速の応答性を向上させることができるとなる。

【0041】また、第3の発明は、トラニオンの肩部とリンクとの間隙 $\delta$ は、アクチュエータの全ストローク量に対して所定の比率に設定されるため、アクチュエータの最伸長位置から最収縮位置までの間で、肩部とリンクの接触を回避してトラニオンの駆動を円滑に行なうことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示すトロイダル型無段変速機の要部断面図。

【図2】球体継ぎ手を示し、(A)は正面図、(B)は径方向の断面図を示す。

【図3】中立位置にあるトラニオンとリンクの側面拡大図。

【図4】トラニオンを上昇させた場合を示すトラニオンとリンクの側面拡大図。

【図5】トラニオンを下降させた場合を示すトラニオンとリンクの側面拡大図。

【図6】第2の実施形態を示すリンク及び球体継ぎ手の断面図。

【図7】従来のトロイダル型無段変速機の要部断面図。

【図8】同じく従来例を示し、中立位置にあるトラニオンとリンクの側面拡大図。

【図9】同じく従来例を示し、トラニオンを上昇させた場合を示すトラニオンとリンクの側面拡大図。

10 【図10】同じく従来例を示し、トラニオンを下降させた場合を示すトラニオンとリンクの側面拡大図。

#### 【符号の説明】

1 パワーローラ

2 偏心軸

3 トラニオン

3a、3b 回転軸部

3c オフセット軸部

4 リンク

5 リンク

20 6 油圧シリング

7 球状体

7a 外周

7b 貫通孔

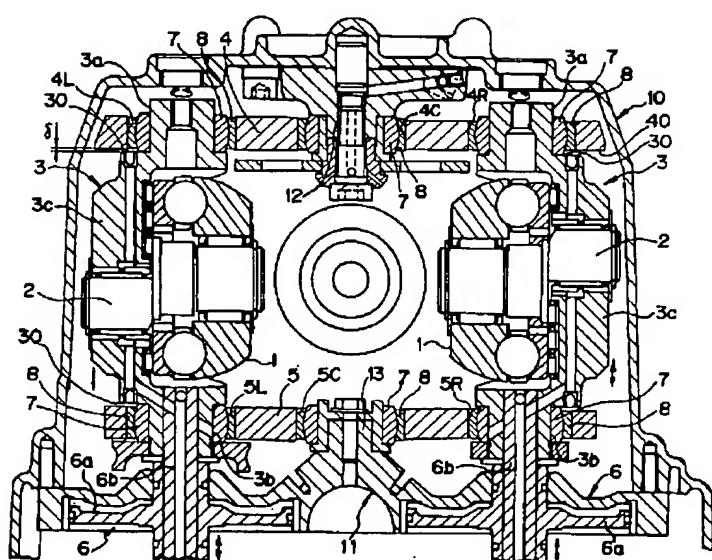
8 球面リング

8a 内周

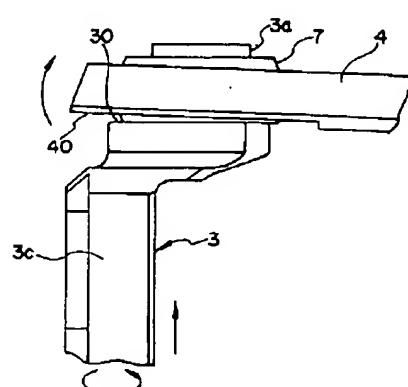
8b 外周

12、13 リンク支持部材

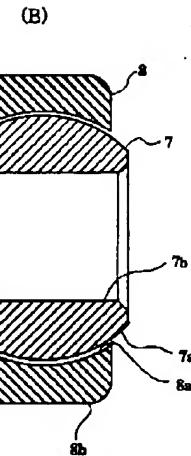
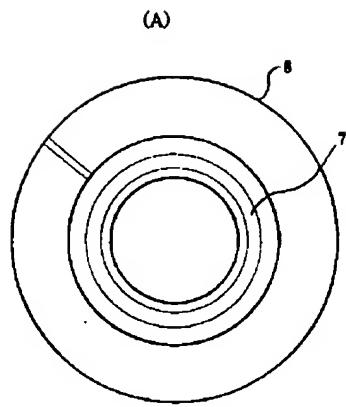
【図1】



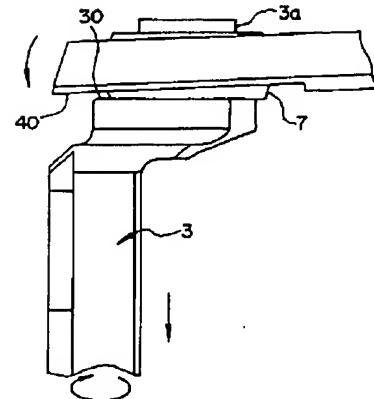
【図4】



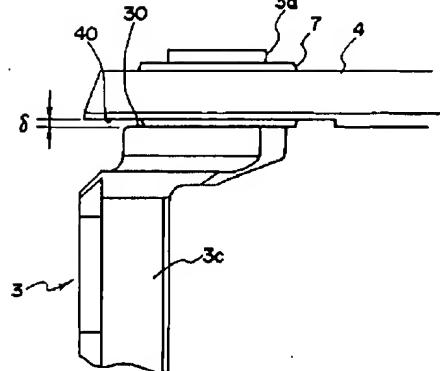
【図2】



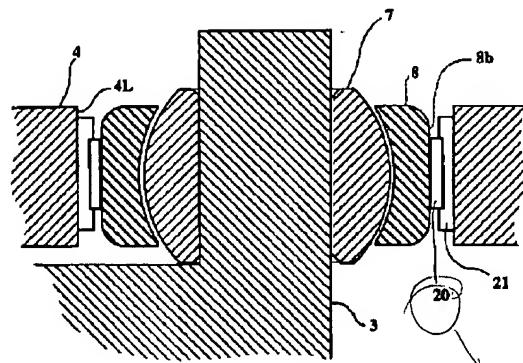
【図5】



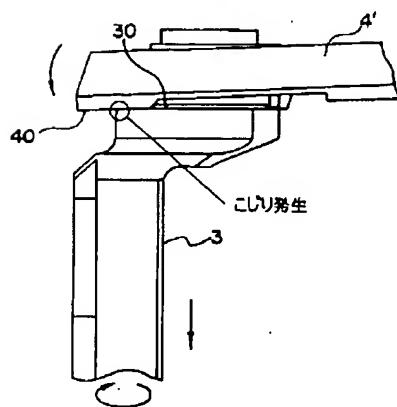
【図3】



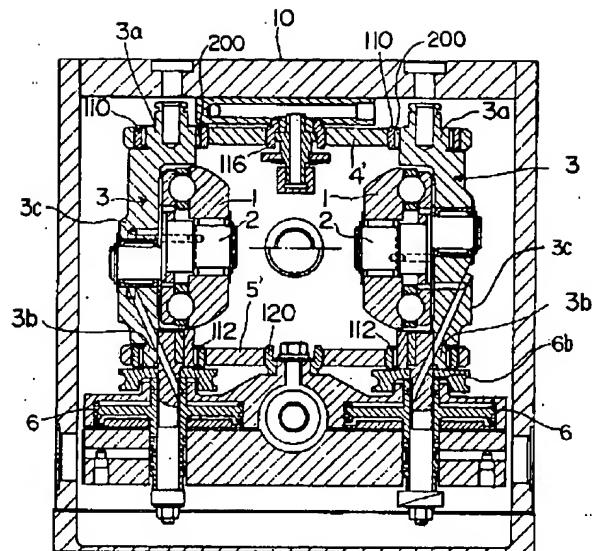
【図6】



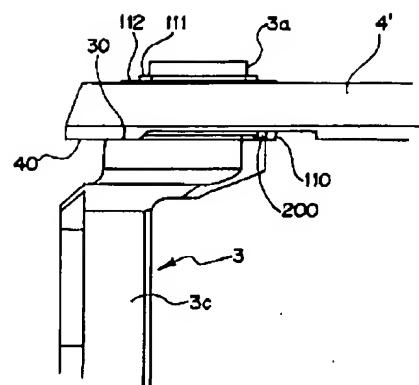
【図10】



【図7】



【図8】



【図9】

